

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1962

THÈSE

N°

66

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Henri, Pierre CAROFF

Né le 17 Décembre 1931, à PARIS

Présentée et soutenue publiquement le

L'ENCLOUAGE DES FRACTURES
DU COL DU FEMUR
SOUS CONTROLE RADIOSCOPIQUE
GRACE A L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE

Président : Monsieur FEVRE (Professeur)

D. P. TAIB

8. Rue Casimir Delavigne
PARIS - VI°

1962

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

--:-

Année 1962

N°

T H E S E

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Henri, Pierre C A R O F F
Né le 17 décembre 1931 à Paris

--:-

Présentée et soutenue publiquement
le

--:-

L'ENCLOUAGE DES FRACTURES DU COL DU FEMUR
SOUS CONTROLE RADIOSCOPIQUE
GRACE A L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE

--:-

Président : Monsieur FEVRE (Professeur)

--:-

D.P. TAIB
8, rue Casimir Delavigne
PARIS
1961



PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. ALAJOUANINE (T), AUBIN (A), BENARD (H), BUL-
LIARD (H), CADENAT (F), CHABROL (E), CHAMPY (C),
DEBRE (R), FEY (B), GASTINEL (P), GUILLAIN (G),
HALPHEN (E), HAZARD (R), HEUYER (G), LANTUEJOUL (P),
LAROCHE (G), LEVY-SOLAL (E), LIAN (C), LOEPER (M),
MARION (G), MATHIEU (P), MOCQUOT (P), MONDOR (H),
MONOD (R), MOREAU (R), OLIVIER (E), PETIT-DUTAIL-
LIS (D), PASTEUR VALLERY-RADOT (L), RICHET (C),
SENEQUE (J), STROHL (A), TANON (L),

DOYEN : Léon BINET
Membre de l'Institut
ASSESEUR : Jean VERNE

I - PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	DELMAS (A)
Anatomie pathologique	DELARUE (J)
Anesthésiologie	BAUMANN (J)
Bactériologie	FASQUELLE (R)
Biochimie médicale	JAYLE (M.F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P)
Biologie médicale	FAUVERT (R)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J)
Clinique carcinologique (Necker)	REDON (H)
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN (M)
	(Beaujon
	SICARD (A)
Cliniques chirurgicales	(Cochin
	QUENU (J)
	(Hôtel-Dieu
	PATEL
	(Saint-Antoine
	GOSSET (J)
	(Salpêtrière
	MOULONGUET (P)
	CORDIER (G)
	LORTAT-JACOB
	LAURENCE
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FEVRE (M)
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	MERLE d'AUBIGNE (R)
Clinique de chirurgie cardiovascu- laire (Broussais)	de GAUDART d'ALLAINES(
Clinique de chirurgie pleuro- pulmonaire (Laënnec)	MATHEY (J)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J)
Clinique génétique médicale (E. Mal)	LAMY (M)
Clinique Gynécologique (Broca)	FUNCK-BRENTANO (P)

Gérontologie	BOURLIERE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R)
Clinique des maladies des enfants	CATHALA (J)
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J)
Clinique des maladies métaboliques	HAMBURGER (J)
Clinique des maladies du sang	MARCHAL (G)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	GARCIN (R)
(Cochin)	BROUET
(Cochin)	JUSTIN-BESANCON (L)
(Hôtel-Dieu)	BARIETY (M)
Cliniques médicales (Broussais)	SOULIE (P)
(Pitié)	DREYFUS (G)
(St-Antoine)	KOURILSKY (R)
(Boucicaut)	LENEGRE
Clinique médicale d'hydrologie thérap. et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C)
Clinique médicale propédeutique	de GENNES (L)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nu- trition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M)
Clinique de neuro-chirurgie	DAVID
(Baudelocque)	LACOMME (M)
Cliniques (Port-Royal)	VARANGOT
obstétricales (Foch)	MERGER
Clinique obstétricale et gynécol.	LEPAGE
Clinique ophtalmologique	RENARD (G)
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBRY (M)
Clinique de pathologie respiratoire	TURIAF
Clinique de pédiatrie sociale	MARIE (J)
Clinique de pneumo-phtisiologie	BERNARD (E)
Clinique psychiatrique infantile	MICHAUX (L)
Clinique de puériculture	LELONG (M)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE (A)
Clinique urologique (Cochin)	COUVELAIRE
Electrophysiologie médicale	DJOURNO (A)
Embryologie	GIROUD (A)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	de SEZE
Histologie	VERNE (J)

	MM.
Hygiène des collectivités	DEPARIS
(ch. à t.pers.)	
Hygiène et clinique de la première	
enfance (Trousseau)	TURPIN (R)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (P)
Médecine du Travail	DESOILLE (H)
Médecine légale	PIEDELIEVRE (R)
Parasitologie	GALLIARD (H)
Pathologie exotique	LAVIER (G)
Pathologie expérimentale et	
comparée	MERKLEN (F.P)
Pathologie médicale	MILLIEZ
Pathologie et thép.générales	BOUDIN
Pharmacologie et matière médicale	CHEYMOL (J)
Physiologie	BINET (L)
Physiologie (ch. à t. pers.)	PARROT
Physique médicale	DOGNON (A)
Radiologie médicale	DESGREZ (H)
Technique chirurgicale	LEGER
Thérapeutique	CONTE

**II - PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS
AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

	MM.
Anatomie	(CABROL (C) COUINAUD (C) OLIVIER (G) GAUTHIER-VILLARS (Melle P) pr.s.ch. BUSSE (F) GOUYGOU (Ch) ORCEL (L) PAILLAS (J) VOURC'H (G) (NEVOT (A) pr.s.ch. BARBIER (P) CHRISTOL (D) TOURNIER (P) DESGREZ (P) pr.s.ch. POLONOVSKI (J) m.conf. SCHAPIRA (G) pr.t.p. DENOIX (P) MATHE (G) DUPERRAT (B) LEDOUX-LEBARD (G) TUCHMAN-DUPLESSIS (H)
Anatomie pathologique	
Anesthésiologie	
Bactériologie	
Biochimie médicale	
Carcinologie	
Dermato-syphiligraphie	
Electro-radiologie	
Embryologie	

	MM.
Hématologie	(BILSKI-PASQUIER (G) DAUSSET (J) COUJARD (R) pr.s.ch. MAROIS (M) RACADOT (J) CORNET (A) BOYER (J) pr.s.ch. CORRE-HURST (Mme L). BASTIN (R) DUPONT (V) DEROBERT (L) pr.s.ch. HADENGUE (A) FOURNIER (E) GUENIOT (M) ALBAHARY (C) LHERMITTE (F) GRANJON (A) HERVET (E) LE LORIER (G) MORIN (P) MUSSET (R) ROBEY (M) THOYER-ROZAT (J) BREGEAT (P) SARAUX (H) DUDET (R) RAMADIER (J) DEBAIN (J) BRUMPT (L.C) pr.s.ch. CHABAUD (A) BARCAT (J) BINET (J.P.) CAUCHOIX (J) CHATELIN (C.L) DUBOST (Ch) DUBOST (Cl) FAUREL (J) FLABEAU (F) GERMAIN (A) LOYGUE (J) MERCADIER PERROTIN (J) ROBERT (H) THOMERET (G) SCHNEIDER (J)
Histologie	
Hydrologie	
Hygiène	
Maladies infectieuses	
Médecine légale	
Médecine du travail	
Neurologie	
Obstétrique	
Ophtalmologie	
Orthopédie	
Oto-rhino-laryngologie	
Parasitologie	
Pathologie chirurgicale	
Pathologie exotique	

	MM.
Pathologie expérimentale	CROSNIER (J)
	HARTMANN (L)
	LOEPER (J)
	MAURICE (J)
Pathologie expérimentale	PLAS (F)
	RICHET (G)
	AUSSANNAIRE (M)
	BOUR (H)
	BOUVIER (J)
	BOUVRAIN (Y)
	BRICAIRE (H)
	BRISSAUD (H)
	BROCARD (H)
	BUGE (A)
	CASTAIGNE (P) m.conf.
	CATINAT (J)
Pathologie médicale	CONTAMIN (F)
	COURY (C)
	FREZAL (J)
	HOUSSET (E)
	LAROCHE (Cl)
	LESOBRE (R)
	MACREZ (C)
	NICK (J)
	PEQUIGNOT (H)m.conf.
	ROYER (P)
	WOLFROMM (R)
	JOSEPH (R)
	MANDE (R)
Pédiatrie-Puériculture	MOZZICONACCI (P)
	POLONOVSKI (C)
	ROSSIER (A)
	LEVY (Melle J)pr.s.ch.
Pharmacologie	BOISSIER (J)
	LECHAT (P)
Physiologie	DEJOURS (P)
Physique médicale	GOUGEROT (L)m.conf.
Pneumo-phtisiologie	KREIS (B)
Psychiatrie	FICHOT (P)
Psychiatrie infantile	DUCHE (D)
Rhumatologie	DELBARRE (F)
	CERNEA (P)
Stomatologie	CHAPUT (Mme A)m.c.agr.
	GRELLET (M)
	CHASSAGNE (P)
Thérapeutique	LAMOTTE (M)
Urologie	QUENU (L)

III - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

	MM.		MM.
Clinique chirurg.	(ABOULKER (P)	Clinique obstétricale	(GRASSET (J)
	(AMELINE (A)		(MAYER (M)
	(HUGUIER (J)		(RAVINA (J)
	(OLIVIER (C)	Clinique ophtalmol.	(DESVIGNES (I)
	(PADOVANI (P)		(OFFRET (G)
	(POILLEUX (F)	Clinique oto-rhino- laryng.	(MADURO (R)
Clinique médicale	(ROUX (M)		
	(VERNE (J.M.)	Clinique pédiatrique et puéricul- ture	(LAPLANE (R)
	(HAGUENEAU (J)		
	pr.s.ch.	Clinique psychiatrique	(BARUK (H)
	(DOMART (A)		
	(PERRAULT (M)	Clinique urologique	(KUSS (R)
	(RAMBERT (P)		
	(THIEFFRY (S)		

IV - PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	MM. HAUDUROY (P) pr.s.ch.
Biochimie médicale	ETTORI (J) pr.à t.pers
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J) pr.s.ch.
Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J)
Secrétaires	Mme BEURLAND (H)
	Melle CHAINTREUIL (G)
	Melle HURE (A)
Conservateur, chargé de la direction de la bibliothèque	M. le Dr. HAHN (A)
Conservateurs	Melles DUMAITRE (P), GOICHON (A.M)
Bibliothécaires	Mme CONTET (J), Melles LAURENT (H), LE NOIR (G), QUIEVREUX (E)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mon Père

A ma Mère

En témoignage de mon affection

A ma Femme

Son affection et sa présence à
mes côtés m'ont été une aide
précieuse au cours de mes études.

A mes Enfants

A mes Frères

A tous les Miens

A mes Amis.

A Monsieur le Professeur M. FEVRE

Professeur de Clinique Chirurgicale
infantile et orthopédique à la
Faculté de Médecine de Paris,
Commandeur de la Légion d'Honneur,

Il m'a fait l'honneur de
vouloir bien présider
cette thèse,

En témoignage de ma res-
pectueuse gratitude.

A Mon Maître,

Monsieur le Docteur Robert BOLO

Ancien Interne des Hôpitaux de
Paris

Chirurgien de l'Hôpital de Guéret
Chevalier de la Légion d'Honneur

Ce travail est dédié.

Il m'a toujours guidé de ses
conseils bienveillants, et
m'a donné le sujet de cette
thèse.

Qu'il veuille bien accepter
l'expression de ma profonde
reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Jean JUDET

Chef de Clinique de Chirurgie ortho-
pédique à la Faculté de Médecine
de Paris.

Membre associé de l'Académie de Chirur-
gie.

Que je remercie de l'aide
qu'il a bien voulu m'ap-
porter dans la rédaction
de cette thèse.

L'ENCLOUAGE DES FRACTURES DU COL DU FEMUR
SOUS CONTROLE RADIOSCOPIQUE
GRACE A L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE

- : ~

INTRODUCTION

-:-

Le traitement des fractures du col du fémur a toujours posé un problème difficile tant dans ses indications que dans ses réalisations. De nombreuses solutions ont été proposées à ce problème mais leur nombre tendrait à prouver qu'aucune n'est tout à fait satisfaisante. Celle que nous allons proposer, sans nous paraître parfaite, nous a donné de bons résultats et nous a semblé réaliser un progrès important par rapport aux techniques que nous utilisions auparavant.

Après avoir utilisé des appareils de visée, nous avons fait l'enclouage au jugé sous contrôle radiographique. Depuis plus d'un an nous en sommes venus à l'enclouage sous contrôle radioscopique. C'est cette nouvelle technique que nous allons exposer.

Nous montrerons que l'on peut maintenant pratiquer cet enclouage sous scopie grâce à un progrès des techniques radiologiques elles-mêmes.

Alors que, jusqu'à ces dernières années, l'enclouage était une intervention assez longue, débutant souvent par des repérages géométriques avec des appareils de visée plus ou moins compliqués interrompus par les nombreux temps morts nécessités par les multiples clichés radiographiques de contrôle opératoire, maintenant cette intervention se fait avec précision et rapidité grâce à l'amplificateur de brillance.

Il s'agit là d'un nouvel appareil à rayons X permettant de travailler en scopie avec une tension et une intensité de courant bien plus faibles qu'avec les appareils classiques et donnant une image de qualité bien supérieure.

Ceci nous semble particulièrement intéressant à une époque où les services de traumatologie dans les grandes villes et les services de chirurgie générale dans les centres plus petits voient depuis quelques années augmenter le nombre des fractures à traiter.

Volontairement, au cours des pages qui suivront, nous écarterons les discussions thérapeutiques suivant la variété anatomique des fractures; nous dirons au cours des observations rapportées si c'est un enclouage simple ou un clou-plaque qui a été employé. De toute façon, dans ce dernier cas, la technique ne change pas pour la mise en place du clou, la plaque venant ensuite de se fixer sur ce clou dans un autre temps opératoire.

Après un bref rappel des diverses étapes parcourues dans le traitement des fractures du col du fémur, nous dirons pourquoi il a dû être impossible jusqu'à ces dernières années de pratiquer les enclouages sous scopie avec les appareils classiques; nous exposerons ensuite la technique de l'enclouage des fractures du col du fémur sous amplificateur de brillance tel qu'il est pratiqué à l'hôpital de Guéret, dans le service du Docteur BOLO.

HISTORIQUE

-:-

Les premières techniques du traitement des fractures du col du fémur ne sont pas à rejeter formellement mais c'est leur emploi alors systématique qu'il faut repousser: certes un traitement actif même aujourd'hui n'est pas toujours possible en raison de l'âge et de l'état des blessés, mais ce n'est qu'un pis aller que d'utiliser la méthode abstentionniste de LUCAS-CHAMPIONNIERE qui consistait à mobiliser à peu près immédiatement les fracturés. Si du moins cette technique avait théoriquement l'avantage d'éviter une immobilisation nuisible, au contraire les méthodes de traction et d'extension confiaient les blessés au lit pendant plusieurs semaines et les laissaient menacés de toutes les complications de decubitus: ce sont les méthodes de TILLAUX qui fixait les chevilles des patients à l'extrémité du lit surélevé, de CODEVILLA et STEINMANN qui faisaient leur extension à l'aide d'une broche transtibiale ou transfomérale.

En 1897, WHITMAN propose une méthode orthopédique de réduction dont nous parlerons plus loin car c'est elle que nous utilisons.

En 1908, Pierre DELBET met au point une ostéosynthèse centrale par voie transtrochantérienne avec un appareil de visée mais de réalisation assez imprécise, reprise et

améliorée à l'aide de greffe de corticale tibiale par Godoy MOREIRA et Flavio PIRES de CAMARGO (Sao Polo). Actuellement, MM. Jean et Robert JUDET utilisent également une ostéosynthèse accompagnée par une greffe intracervicale.

ROBINEAU et CONTREMOULINS décrivent une technique radiogéométrique dont la précision n'avait d'égale que l'extrême complexité.

DUCROQUET immobilise ses fractures dans un grand plâtre pelvi-cruro-jambier avec une barre de dérotation.

Henri JUDET met au point une autre méthode orthopédique reprise par LEADBETTER: hanche genou du côté blessé sont fléchis à 90° en légère adduction; on fait ensuite une traction de bas en haut dans l'axe de la cuisse toujours fléchie avec une contre extension sur l'épine iliaque antéro-supérieure, puis une rotation interne de la cuisse de 45° , et enfin abduction et extension; manoeuvres suivies d'immobilisation plâtrée.

Certains utilisent l'arthrotomie pour réduire leurs fractures. Mais à l'inverse des méthodes précédentes, il s'agit d'une intervention importante.

En 1925, SMITH PETERSEN, dont le nom reste aujourd'hui attaché au traitement de ces fractures, utilise cette arthrotomie pour introduire son clou. Ce clou marque une étape importante car c'est grâce à lui que l'on va pouvoir remédier aux imperfections des méthodes précédentes.

Les principales critiques que l'on peut adresser à certaines de ces méthodes sont :

pour les uns de laisser le malade trop longtemps immobile, pour d'autres de négliger la réduction, pour l'opération primitive de SMITH PETERSEN de commencer par une arthrotomie que ne sont pas toujours capables de supporter des blessés souvent très âgés.

On en est donc venu à l'enclouage extra-articulaire après réduction orthopédique qui est certainement un des meilleurs traitements des fractures du col du fémur (clou-plaque dans les cervico-trochantériennes). Cette intervention est bénigne et permet :

1. d'éviter une longue immobilisation génératrice de complications générales chez les gens âgés;
2. de sauvegarder la valeur de l'articulation et des muscles.
3. d'éviter la consolidation défectueuse des cervico-trochantériennes.

L'intervention sous scopie avec un amplificateur de brillance permet un gain de temps considérable. L'entraînement venant, on peut arriver à terminer un enclouage en moins d'une demi-heure. Notre intervention la plus courte a duré vingt minutes. Ceci, joint aux progrès de la préparation des opérés et de leur traitement après l'intervention, doit en faire étendre les indications à des malades âgés, l'abstention, partant leur immobilisation, étant d'un pronostic très sévère.

L'ENCLOUAGE EXTRA-ARTICULAIRE

-:-

L'enclouage a beaucoup évolué depuis les premières tentatives. S'il est à peu près unanimement adopté, les moyens de le réaliser sont cependant nombreux et affaire de préférence et d'expériences personnelles.

Nous ne dirons pas grand chose de la technique de réduction de la fracture. Ce temps est essentiel, il ne saurait y avoir d'enclouage efficace sans bonne réduction. La plupart du temps, elle est réalisable de façon orthopédique, que l'on emploie la technique de WHITMAN ou celle d'Henri JUDET plus physiologique mais difficile à faire sur table orthopédique.

Quant au matériel de synthèse, le clou de SMITH PETERSEN ou celui de Mac LAUGHLIN pour les clous-plaques nous ont toujours donné pleine satisfaction. Ces clous à ailettes sont faits de trois lames minces en acier inoxydable dont le principal intérêt est d'avoir une grande surface de contact avec l'os sous un volume réduit, d'où un plus grand pouvoir d'adhérence. Ils sont également perforés longitudinalement ce qui permet de les enfoncer sur une broche guide de KIRSCHNER dont nous dirons l'importance tout à l'heure. Il est bien certain que l'utilisation de l'amplificateur de brillance s'applique fort bien aux autres matériaux de synthèse: vis de CABANAC, vis de Jean LAGRANGE, etc...

1. Les uns emploient un appareil de visée; les plus connus sont :

a. le goniographe de visée de BOPPE fixé sur l'os et construit pour guider une broche;

b. l'appareil de Paul MATHIEU qui n'utilise ni broche-guide, ni trou-perforé;

c. l'appareil de visée de M. MERLE d'AUBIGNE avec son canon orientable dans toutes les directions grâce à un système coulissant fixé à la table orthopédique; des graduations qui permettent de régler la déclinaison et l'inclinaison; un système de contrôle fait de deux repères métalliques qu'une équerre rigide rend solidaires du canon. Le tout servant à mettre en place une broche-guide;

d. l'appareil de visée de BROCC et DULOT fait d'un parallélogramme déformable portant à une extrémité un clou effilé que l'on enfonce dans la tête fémorale, mais qui nécessite une incision supplémentaire, le canon se trouvant à l'angle opposé du parallélogramme.

2. D'autres font l'enclouage sans appareil de visée en enfonçant directement la broche-guide dans le col au jugé après avoir pris leurs repères cutanés, contrôlant la direction par des clichés radiographiques.

De toute façon, avec ou sans visée, il est toujours indispensable de prendre de nombreux clichés:

- une face et un profil pour le contrôle de la réduction,

- assez souvent plusieurs clichés de face et de profil avant d'avoir une broche-guide enfoncée dans la bonne direction et de la profondeur nécessaire,

- d'autres clichés de contrôle.

Ainsi cette intervention est souvent longue, de l'ordre de 90 minutes, ce qui est susceptible de fatiguer ces traumatisés souvent âgés qui ne supportent pas toujours très bien la position sur la table orthopédique. D'autre part, le chirurgien perd lui-même beaucoup de temps dans l'attente du développement des diverses radiographies nécessaires à la bonne marche de l'intervention. C'est pour cette raison que certains ont voulu faire cet enclouage avec des appareils classiques de radiologie.

L'ENCLOUAGE RADIOSCOPIQUE

-:-

Le 12 janvier 1942, Monsieur Alain MOUCHET rapporte à l'Académie de Chirurgie une communication de Christian ROCHER: "l'enclouage des fractures du col du fémur sur broche-guide de Kirschner sous contrôle radioscopique". Lors de cette séance la principale critique faite à cette méthode s'adresse à l'insuffisance de la scopie pour contrôler cet enclouage: si l'image observée de face était correcte, celle de profil était incapable de donner des renseignements suffisants.

Cependant, aucune critique n'est formulée en ce qui concerne les dangers représentés par l'utilisation des rayons X en scopie; et c'est davantage ce danger, à la fois pour le patient et encore plus pour le médecin qui, à notre avis, devait empêcher de généraliser cette méthode.

Monsieur Francis PERRIN dit à ce sujet: "des précautions particulières devraient être prises pour l'utilisation des radios isotopes qui doit se développer beaucoup, ceci à côté des précautions qu'il faut prendre pour les examens aux rayons X que nous généralisons de plus en plus. Une irradiation excessive de l'ensemble des populations pourrait avoir des inconvénients non pas tant pour les individus eux-mêmes que pour leur descendance lointaine. Il faut donc, à cause

des conséquences possibles pour l'humanité future, maintenir à un niveau très bas, l'irradiation moyenne des populations, et ceci n'est pas un problème posé seulement par le développement de l'énergie atomique, mais bien plus encore par l'utilisation médicale des rayons X".

LES RAYONS X - LEURS DANGERS

-:-

Les rayons X sont une forme d'énergie rayonnante, des radiations électro-magnétiques qui prennent naissance chaque fois qu'un corpuscule animé du dixième de la vitesse de la lumière vient frapper un obstacle matériel. En pratique, dans les tubes que nous utilisons chaque jour, il y a une cathode, source d'électrons qui viennent frapper une pièce métallique (anti-cathode) qui sous le bombardement électronique va donner naissance aux rayons X. On fait varier la quantité de ce rayonnement en réglant l'intensité du courant évalué en milli-ampères, leur pénétration, c'est-à-dire leur longueur d'onde, en réglant la tension du courant exprimée en kilovolts.

La plupart des appareils de scopie ordinaires fonctionnent sous une tension de 50 à 100 kV et une intensité de 3 mA.

Le Conseil de la Communauté européenne de l'Energie Atomique a fixé la "dose maximum admissible" de rayonnement qui, dans l'état actuel de nos connaissances, n'entraîne au cours de l'existence que des risques négligeables.

a. dans le cas d'irradiation du corps entier personne ne doit recevoir plus de 5 r par an, soit 100 mr par semaine, ni plus de 200 r pendant son existence.

b. dans le cas d'irradiation partielle (mains et avant-bras du chirurgien par exemple) la dose à la peau est fixée à 1500 mr par semaine.

Si l'on regarde le rapport de la sous-commission internationale de 1955 sur la protection contre les rayons X qui donne les doses à la peau reçues en radioscopie.

Distance source peau: 35 cm Courant du tube : 3 mA			
Tension du tube (tension pulsée en kV)	Doses moyennes (r/min) pour les petits et grands champs avec les filtrations totales suivantes en mm Al équivalents		
	1,5 mm Al	2 mm Al	3mm Al
60	7 r/min	4,5 r/min	3 r/min
80	14 r/min	10 r/min	6 r/min
100	20 r/min	15 r/min	10 r/min

on voit qu'il est dangereux de faire l'enclouage du col du fémur sous contrôle radioscopique classique.

En effet, si l'on minute le temps des diverses observations faites au cours d'une intervention, on aura:

1. pour la vérification de la réduction de la fracture face et profil: 10 secondes.
2. pour le repérage de l'introduction de la broche de Kirschner et la surveillance de la direction et de la profondeur de cette broche: 30 secondes.
3. pour la vérification de profil et le contrôle de la mise en place du clou: 30 secondes.

Nous obtenons donc un temps théorique de une minute; c'est un strict minimum, et il est certain que très souvent le temps réel d'observation serait au moins le double.

Au cours d'un enclouage, le tube fonctionnant sous 80 kV et 3 mA (en moyenne 2 mm Al' filtrant) la dose reçue par le patient sera par minute d'observation: 14 r ou 14 000 mr, soit une dose dix fois supérieure à la dose maximum admissible hebdomadaire dans le cas d'irradiations localisées.

Les doses reçues par le chirurgien sont bien inférieures mais le plus souvent dépassent aussi les doses tolérées car ces appareils mobiles du type radio-chirurgical ne solidarisent pas l'écran avec le tube. Il reçoit donc en plus du rayonnement diffusé qui est égal au centième du rayonnement direct une partie de ce rayonnement direct qui a traversé l'écran. Il reçoit également le rayonnement de fuite du tube. Des mains qui s'égarent dans le faisceau direct mal centré reçoivent en quelques instants la dose maximum admissible.

Nous connaissons bien les risques que représente un dépassement de cette dose - nous ne ferons que les rappeler:

1. les risques somatiques:

a) Lésions cutanées chez les patients:

- érythèmes simples, pigmentation
- lésions vésiculo-bulleuses
- radio-dermites non ulcérées
- radio-dermites ulcérées à la cicatrisation très lente et pouvant dégénérer très tardivement (épithéliomas spino-cellulaires, baso-cellulaires, sarcomes).

b. chez le médecin :

- lésions chroniques de la peau et des phanères. "Les radio-dermites chroniques se voient désormais non plus chez les radiologues, mais chez les chirurgiens et les urologues, actuels martyrs des rayons X".

- kératomes (épithéliomas en puissance)

2. Lésions des tissus hématopoïétiques depuis les anémies, les leucopénies, les hyperleucocytoses, jusqu'aux leucoses.

3. Les risques génétiques où il existe encore beaucoup d'inconnu.

4. Le pouvoir cancérigène des rayons X:

- cancérisation locale des régions irradiées

- leucémies et tumeurs diverses après des irradiations générales ou étendues.

On voit combien le risque est grand et surtout disproportionné par rapport au bénéfice que l'on peut tirer de cet enclouage radioscopique. De plus l'image en fait n'est pas bonne, elle est peu brillante et mal contrastée; son observation est donc difficile en salle d'opération car le champ opératoire doit être bien éclairé et il est alors nécessaire d'attendre un certain temps pour s'adapter à l'obscurité. En effet les sels métalliques qui constituent l'écran de radioscopie convertissent une énergie radiante invisible en une énergie lumineuse utilisable mais celle-ci est si faible que notre rétine reste dans les limites de la vision crépusculaire. Dans ces conditions, l'impression lumineuse n'est saisie que par

le groupement des bâtonnets rétinien-
assemblés en plus ou moins grand nombre et
ceci après une adaptation de 15 à 20 mi-
nutes. La brillance de l'écran n'est que
de 5/100ème de milli-lambert alors que les
cônes rétinien- responsables de la vision
diurne ne fonctionnent qu'à partir de 30
milli-lambert.

Mais Monsieur A. MOUCHET disait dans
cette séance de l'Académie de Chirurgie
du 12 janvier 1942 :

"Il est certain que si l'on parvient un
jour à nous doter d'appareils assurant une
vue radioscopique parfaitement nette de la
hanche la méthode d'enclouage sur broche de
Kirschner sous visée radioscopique consti-
tuera le procédé le plus simple et le plus
rapide d'ostéosynthèse du col du fémur".
Et nous ajouterons : à condition que cet
appareil permette de travailler en toute
sécurité pour le patient et le médecin.

Nous pensons que cette époque est arrivée
grâce à l'amplificateur de brillance.

- VI -

L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE

-:-

Le problème qui se posait alors aux techniciens était d'améliorer l'image radioscopique tout en diminuant les risques que faisait courir son observation. De nombreux procédés ont été utilisés depuis près de vingt ans:

1. Les dispositifs à balayage analysant et restituant l'image point par point comme à la télévision.

2. Les amplificateurs de brillance ou intensificateurs d'image. C'est un appareil de ce type que nous utilisons actuellement pour nos enclouages du col du fémur. A l'opposé des appareils construits sur le principe du balayage qui renforcent successivement les divers points d'un écran, on provoque avec l'amplificateur de brillance un renforcement simultané de tous les points en collectant les photons émis par un écran fluorescent incorporé. Quand on pratique un examen radioscopique avec un appareil classique, la rétine de l'observateur est directement impressionnée par les photons issus de l'écran fluorescent. Si, à cette émission de photons issus de l'écran fluorescent sous l'effet des rayons X, on substitue une émission électronique proportionnelle en chaque point du champ à l'intensité d'énergie du rayonnement incident on pourra:

a) collecter tous les électrons émis grâce à une optique électronique appropriée alors qu'aucune optique classique n'est à même de

collecter tous les photons émis par une source lumineuse.

b) recevoir ces électrons sur un écran fluorescent tout en conservant la distribution spatiale énergétique primitive.

c) grâce à une différence de potentiel produite par une source d'énergie extérieure accélérer ces électrons de manière à ce que les écrans fluorescents émettent au moment où ils sont frappés par ce flux électronique un rayonnement lumineux supérieur à ce qu'il aurait été si les rayons X seuls avaient été utilisés.

d) de réduire les dimensions de cette image électronique. De cette façon, l'énergie des électrons est concentrée sur une surface réduite et la luminescence de l'image augmentera en fonction de cette réduction.

En réalité, bien que la construction d'un tel appareil soit assez récente, elle est la résultante de deux anciens intensificateurs d'image: tube de Langmuir décrit par CHAMBERLAIN en 1942 auquel il emprunte l'association cathode-écran fluorescent interne avec accélération des électrons sous forte différence de potentiel; le télescope à rayons X de COLTMANN construit par WESTINGHOUSE en 1948, qui permettait déjà d'obtenir électroniquement une forte réduction des dimensions de l'image.

L'amplificateur de brillance que nous avons utilisé consiste en un tube de verre à vide très poussé. A chaque extrémité se trouve un écran fluorescent. Lorsque les rayons X pénètrent dans ce tube, ils ren-

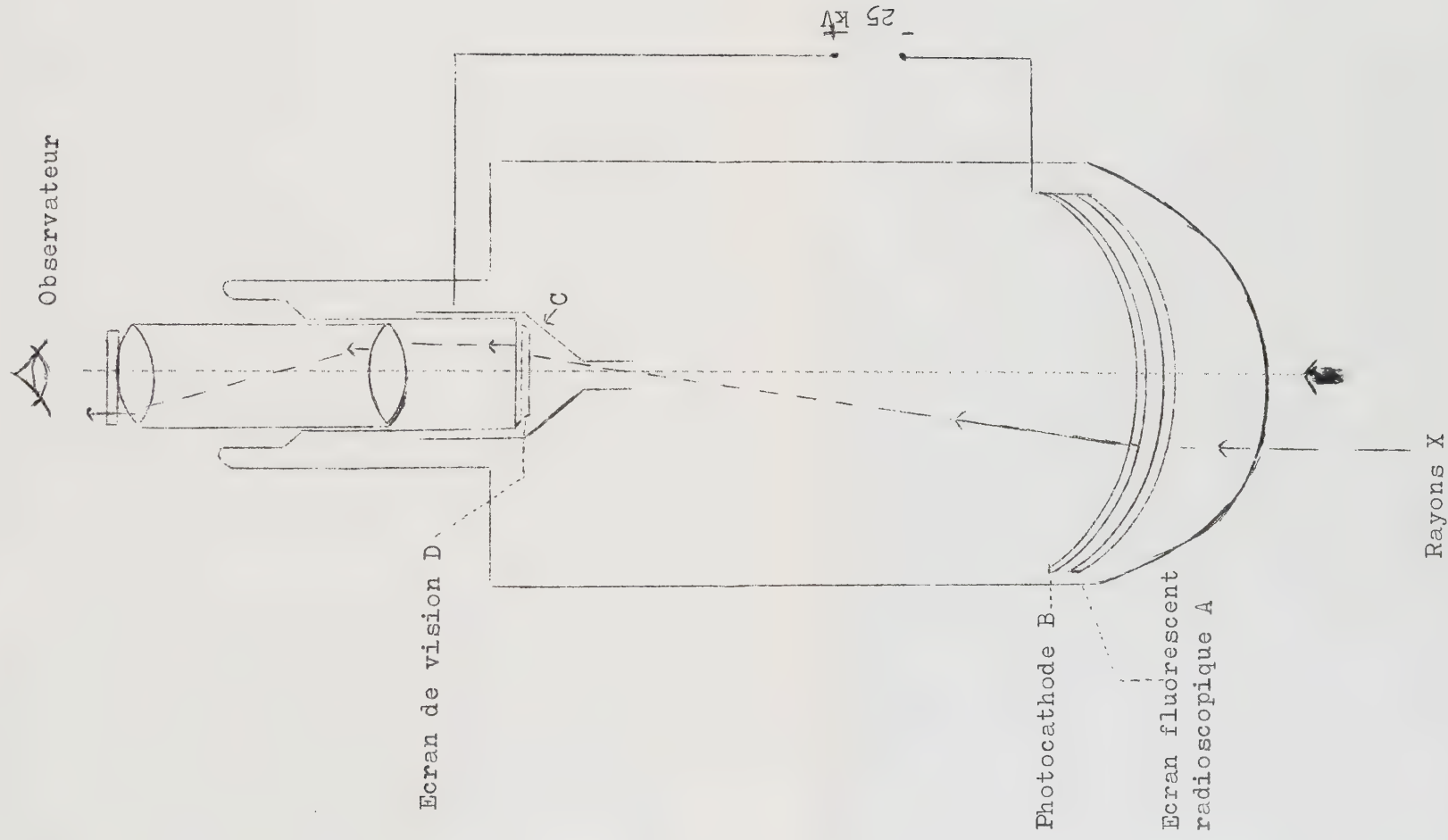
contrent un écran fluorescent (A) qui est en contact réel avec une photocathode (B). Cet écran fluorescent donne alors une lumière fluorescente qui a pour effet de libérer de la photocathode des électrons dont le nombre est proportionnel à l'intensité lumineuse de l'écran en chaque point de la cathode. Ainsi l'image de l'écran est transformée en image électronique. Ces électrons sont alors très fortement accélérés par une lentille électronique (C) qui les concentre en un faisceau qui frappe le deuxième écran (D) où on le voit sous forme d'une image de rayons X très intensifiée. Cette image est ensuite agrandie par un système optique ordinaire (E).

Ainsi il est possible de faire un enclouage du col du fémur avec des doses de rayons X faibles. Nous travaillons sous une tension de 75 kV et une intensité de 1,5 mA.

Dans ces conditions, le rayonnement diffusé est minime. De chaque côté du rayon central et 20 cm au-dessous de la hanche du sujet allongé sur la table orthopédique (ce qui correspond à la région des gonades du personnel debout en salle d'opération) et à 10 cm du faisceau direct le rayonnement diffusé est de 4 mr par minute. Un chirurgien peut donc observer l'image radioscopique en permanence pendant 25 minutes avant d'atteindre la dose admissible hebdomadaire sans aucun vêtement protecteur.

La dose cutanée du patient est de 0,78 r par minute, soit 18 fois inférieure à celle reçue en radioscopie ordinaire.

Le faisceau de rayons X est très concentré puisque le diamètre de l'écran de radioscopie est de 13 cm; le tube radiogène



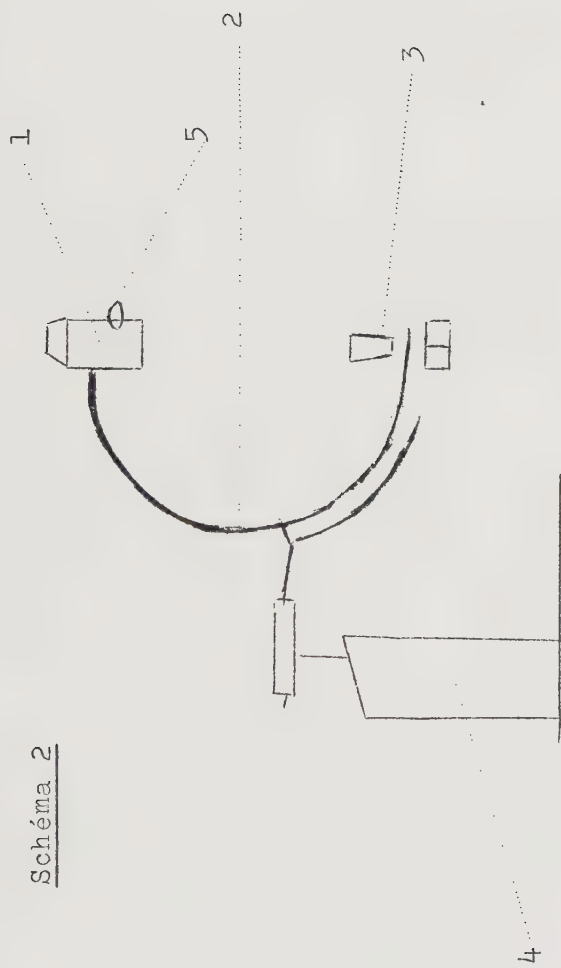
est muni d'un localisateur. Pratiquement le chirurgien n'aura pas à mettre les mains dans ce faisceau au cours de l'enclouage. De plus, le tube de rayons X et l'écran sont solidaires, ce qui évite toute irradiation indésirable.

L'ensemble de l'appareil est peu encombrant beaucoup moins que les appareils de scopie ordinaires. Le statif monté sur roues folles (schéma 2) est peu volumineux et extrêmement mobile; un système de blocage facile à manier permet de le fixer à l'endroit voulu. Le générateur de rayons X et l'intensificateur sont supportés par un bras en forme de C qui permet aisément toutes les incidences possibles et tout particulièrement le passage de l'examen de la hanche de face à l'examen de profil. Le réglage en hauteur se fait par moteur (un aide appuyant sur un bouton situé sur la cuve). Le passage des rayons X se déclenche par pédale. L'observateur examine l'image radioscopique par un système monoculaire situé sur le côté de l'amplificateur; ce périscope peut être déplacé dans trois directions: pivoter de 220° par rapport au faisceau de rayons X, tourner autour de son axe et se déplacer parallèlement au rayon central. Une oeillère protège les yeux de l'observateur contre toute lumière incidente :

De cette façon l'enclouage devient très facile car nous observons dans une salle d'opération normalement éclairée, sans adaptation préalable, une image mille fois plus brillante qu'en radioscopie classique, très contrastée où des anomalies de l'ordre du demi-millimètre sont décelables sur un écran qui permet de voir toute l'extrémité supérieure du fémur ainsi que le cotyle, et cela avec des doses de rayons X qui permettent de travailler sans danger pendant un temps suffisant.

- 1 - Tube amplificateur d'images
- 2 - Bras coulissant
- 3 - Lampe génératrice de rayons X
- 4 - Cuve et boutons de réglage
- 5 - Monoculaire d'observation

Schéma 2



TECHNIQUE
DE L'ENCLOUAGE EXTRA-ARTICULAIRE
SOUS AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE

-:-

Le blessé est amené dans une salle adjacente à la salle d'opération. C'est dans cette première salle que nous pratiquons l'anesthésie sur le chariot qui a amené le patient. Nous utilisons soit le Nesdonal soit la rachianesthésie à l'aide de la solution suivante: tétracaïne en solution à 1 p. cent (1 cm³) soluté glucosé à 10 p. cent (1 cm³) - qui donne une excellente anesthésie tant dans sa qualité que dans sa durée et qui de plus permet d'obtenir un relâchement musculaire important facilitant grandement la réduction de la fracture. Elle permet également d'installer sans douleur le patient sur la table orthopédique.

Il est indispensable de disposer d'une table spéciale n'ayant pas de barre d'extension directement sous le membre inférieur, ce qui intercepterait le faisceau de rayons X. Cette table ne doit pas non plus avoir un pied trop grand qui empêcherait d'approcher l'amplificateur assez près du patient.

Premier temps: la réduction

Nous utilisons la classique méthode de WHITMAN. Le raccourcissement du membre fracturé est corrigé par traction avec traction contro-latérale pour éviter une éventuelle bascule du bassin. On vérifie cette correction en mesurant la distance épine iliaque

antéro-supérieure - bord supérieur de la rotule. On fait ensuite un écartement des cuisses pour désengrener les fragments et éviter l'accrochage lors des manoeuvres suivantes, écartement fait à la serviette moins traumatisant qu'avec l'écarte-cuisse métallique. Ensuite, abduction et rotation interne pendant lesquelles un aide accompagne le mouvement à l'aide d'un champ passé autour de la partie supérieure de la cuisse. On vérifie alors en scopie, de face et de profil, la réduction, sans avoir besoin de modifier l'éclairage de la salle et sans adaptation préalable. On en profite pour repérer le milieu de la tête fémorale de face en plaçant un repère opaque aux rayons X sur la peau. On peut également placer une broche de Kirschner (fixée à la peau par un leuco-plast) parallèle à l'axe du col, ce qui donne une indication supplémentaire pour la direction à donner à la broche-guide que l'on enfonce au acours du temps suivant.

Deuxième temps: mise en place de la broche-guide de Kirschner.

Nous enfonçons cette broche transcutanée sous contrôle radioscopique d'abord de face. Un aide compétent, un radiologue si possible donne les renseignements nécessaires au chirurgien de manière à ce que cette broche soit introduite sous un angle convenable et au bon endroit sur la face externe du trochanter à sa partie inférieure et suive un trajet axial, c'est-à-dire à égale distance des corticales supérieure et inférieure du col fémoral. Le chirurgien peut lui-même, à chaque instant, contrôler cette pénétration en observant l'écran à travers le dispositif oculaire placé sur le côté de l'amplificateur, le radiologue se char-

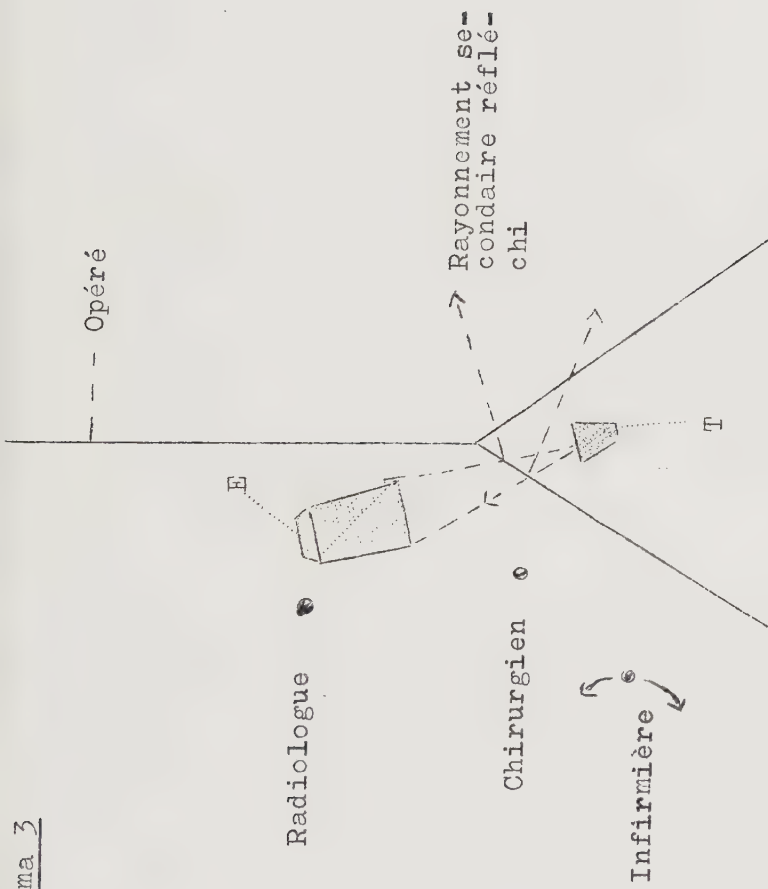
geant de faire pivoter ce dispositif.

On vérifie ensuite de profil que la broche est bien à égale distance des corticales antérieure et postérieure du col. Il ne nous est jamais arrivé, dans ces conditions, d'avoir à faire plus de trois essais avec un peu d'habitude, la première ou la seconde broche sont en bonne position.

Troisième temps: l'enclouage proprement dit.

La suite de l'intervention ne diffère pas des enclouages faits sur broche de Kirschner. Après avoir mesuré la longueur du clou qu'il va falloir utiliser en retranchant la longueur de la broche sortant du fémur de sa longueur totale, on incise la peau au niveau du trochanter. A l'aide d'un chasse-clou perforé on enfonce un clou de SMITH PETERSEN sur la broche-guide, on vérifie alors à l'aide de la scopie que le clou est suffisamment enfoncé. On fait ensuite l'impaction en frappant sur le trochanter. C'est seulement à ce moment qu'on enlève la broche qui a servi de matériel d'ostéosynthèse temporaire pendant l'enfoncement du clou et qui a ainsi évité une bascule du fragment interne que pourrait provoquer le clou lorsqu'il entre en contact avec lui. Il ne reste plus qu'à fermer la peau à l'aide de quelques points de nylon.

Le chirurgien opère seul lorsqu'il s'agit d'un enclouage simple, avec un aide lorsqu'il s'agit d'un clou-plaque. La disposition de la salle d'opération est celle que nous pouvons voir sur le schéma n°3. L'amplificateur de brillance est mis en place de telle manière que la cuve de l'appareil se trouve du même côté que le chirurgien; le tube (T) générateur de rayons X au cours de l'examen de profil est situé entre les cuisses du patient, l'écran (E), du même côté que le chirurgien.



Cette disposition est différente de celle utilisée par CRAMER en Allemagne (schéma n°4) depuis 1958 qui place le tube (T) près de lui et l'écran (E) entre les cuisses du malade; le radiologue se trouve du côté opposé au chirurgien par rapport à l'opéré, séparé donc du champ opératoire par les deux membres inférieurs du patient. Ceci présente un avantage certain: l'écran se trouve ainsi plus près du foyer de fracture au cours de l'examen de profil qu'il ne peut jamais l'être lorsqu'il est situé du côté du champ opératoire. CRAMER donne les raisons qui l'ont poussé à adopter ce montage: il lui "semblait" que "la mise en place et l'installation de l'appareil de radio telles que les décrivent DEITHELM, SCHÜTZ et FROMMHOLD" (c'est cette disposition que nous utilisons à l'hôpital de Guéret) "compromettaient les conditions d'asepties et que l'opérateur et son assistant se trouvaient gênés par l'appareil".

En fait nous avons pratiqué en un peu plus d'un an huit enclouages; nous n'avons jamais rencontré de difficultés pour respecter les règles d'une bonne aseptie. Nous n'avons pas eu à manipuler l'appareil de radioscopie, mais si cela s'était avéré nécessaire, nous aurions pu le faire en recouvrant tout simplement le tube amplificateur d'un champ stérile (c'est ce que nous faisons d'ailleurs lorsque nous pratiquons à l'aide de cet appareil des cholangiographies per-opératoires au cours des cholécystectomies et que nous suivons la progression du produit opaque dans les voies biliaires et le duodénum après avoir recouvert le champ opératoire et le tube amplificateur de plusieurs champs stériles). L'image est d'une telle qualité que la présence de champs supplémentaires ne lui nuit en rien.

D'autre part, comme nous l'avons déjà dit, l'appareil est extrêmement mobile et si le chirurgien était gêné par lui au cours de l'intervention, un aide pourrait facilement pousser l'intensificateur vers les pieds du patient. Ceci ne nous est jamais arrivé. L'enfoncement de la broche-guide ne nécessite en effet que peu de gestes; c'est seulement au cours de l'enfoncement du clou qu'il est préférable d'éloigner l'appareil du champ opératoire. Nous le ramenons ensuite dans sa position initiale pour vérifier l'endouage une fois terminé. Nous pensons que notre disposition est meilleure car elle évite un danger que signale d'ailleurs CRAMER: lorsque celui-ci met son tube à rayons X près de lui en incidence de profil, le rayonnement arrive sur la face externe de la cuisse du patient, en faisant avec celle-ci un angle ouvert vers la partie céphalique de l'opéré, ce qui crée une zone de rayonnement secondaire de réflexion qui obéit partiellement aux lois de réflexion de la lumière. De cette façon, le personnel de la salle d'opération placé du même côté que le chirurgien, peut se trouver dans un cône de rayonnement où il est facile de dépasser la limite de tolérance. Les mesures faites par CRAMER au cours de cinq enclouages ont permis de constater qu'une infirmière située dans ce cône de rayonnement recevait une dose de rayons X douze fois supérieure à celle que reçoit le chirurgien pendant le même temps.

Avec la disposition que nous avons adoptée tout le personnel est situé du même côté que le chirurgien par rapport à l'opéré. Le tube générateur de rayons X se trouvant entre les cuisses de ce dernier, les rayons tombent sur la face interne de la cuisse et le rayonnement secondaire réfléchi se dirige vers le côté de la salle d'opération où il n'y a

personne. Seule une fraction minime de ce rayonnement atteint la cuisse opposée du patient car la face supéro-interne de la cuisse (triangle de Scarpa) est moins verticale que la face externe et l'angle que forme un rayon incident avec une perpendiculaire abaissée sur la peau au point d'incidence de ce rayon est tel que le rayon réfléchi se dirige obliquement en haut et du côté opposé au chirurgien.

Nous avons ainsi pratiqué en seize mois huit ostéosynthèses du col du fémur, quatre à l'aide d'un clou de SMITH PETERSEN, quatre à l'aide d'un clou plaque de Mac LAUGHLIN.

La durée moyenne de l'intervention a été de :

- 35 minutes pour l'enclouage simple.
- 85 minutes pour les clous plaques.

L'observation radioscopique au cours de ces interventions a duré en moyenne trois minutes. Les doses moyennes de rayons X reçues par le chirurgien au cours de chaque intervention ont donc été de 12 mr, soit environ sept fois et demi inférieures aux doses maxima admissibles hebdomadaires.

En ce qui concerne l'opéré, les doses sont plus élevées: elles atteignent 2,34 r, supérieures aux doses hebdomadaires tolérées dans le cas d'irradiations localisées. Mais le rapport :

$$\frac{\text{dose reçue}}{\text{dose tolérée}} = \frac{2,34}{1,50} = 1,56$$

(la dose hebdomadaire admissible est en effet

1,5 r en cas d'irradiation localisée).

Un seul incident est à signaler au cours de ces interventions: une opérée a présenté le soir de l'opération une phlyctène de 4 cm de diamètre, entourée d'une zone érythémateuse assez importante au niveau de la face interne de la cuisse du côté traumatisé. Nous n'avons pas pu dire si cette lésion qui était une brûlure était due à un échauffement du tube ou à des charges électriques localisées à la suite d'une mauvaise mise à la terre de l'appareil. A la suite de cet incident, nous avons modifié l'isolement de cet appareil par adjonction d'une prise de terre supplémentaire et depuis, cela ne s'est jamais reproduit.

OBSERVATIONS

-:-

Observation n° 1 : (Radio I et II) Monsieur Au... Emile, 73 ans, cultivateur hospitalisé le 8 juillet 1960 pour fracture du col du fémur. Cervico-trochantérienne interne droite.

Tension artérielle 12-6. Urée 0,52 g . Temps de saignement 2 minutes 30. Temps de coagulation 7 minutes. Etat général satisfaisant.

Enclouage pratiqué le 16 juillet 1960. Anesthésie: atropine dolosal pré-opératoire - nesdonal. Sort de l'hôpital le 21 août 1960. Revu le 5 mai 1961. Articulation parfaitement mobile, absolument indolore. Le clou est laissé en place car il ne donne aucune gêne. Monsieur Au... a repris une activité normale.

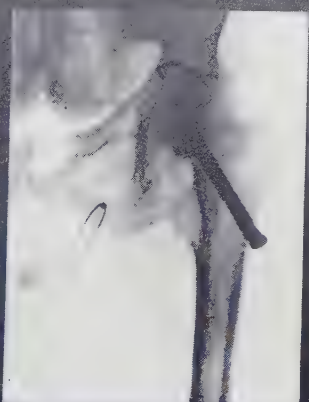
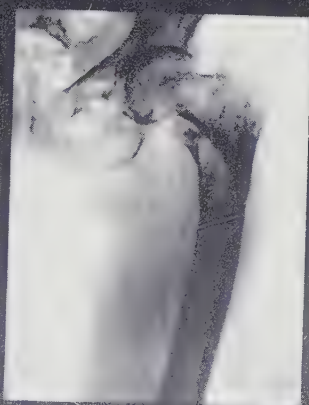
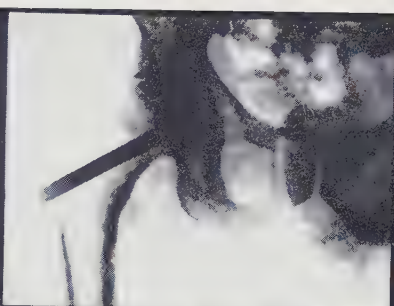
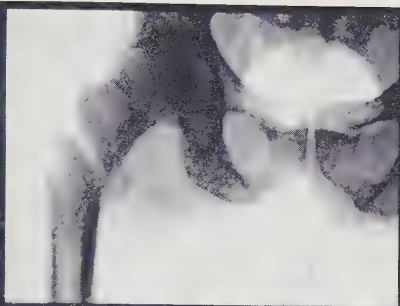
Observation n° 2 : Madame Ti... Adèle, 83 ans, hospitalisée le 5 août 1960 pour fracture du col du fémur gauche. Sous-capitale. Tension artérielle 19-11. Etat général médiocre.

Enclouage le 11 août. Rachi-anesthésie. Sérum glucosé per-opératoire. Résultat anatomique bon.

La malade ressent des douleurs assez vives vers le 15ème jour au niveau de sa hanche. On pratique une radiographie qui montre alors une nécrose de la tête fémorale.

Ablation du matériel d'ostéosynthèse le 28 août.

Observation n°1	
Observation n°3	
Observation n°4	



Quelques jours après la malade est envoyée dans un hospice à la demande de la famille.

La malade n'a pas été revue.

Observation n° 3 : (radio III et IV). Madame Ma... Céline, 71 ans, hospitalisée le 2 septembre 1960 pour fracture inter-trochantérienne gauche.

Tension artérielle 12-8. Urée 0,28 g .
Glycémie 1,18 g .

Le 8 septembre: ostéo-synthèse par clou-plaque de Mac LAUGHLIN.

Le résultat anatomique est bon, mais le 19 septembre la malade fait une pneumonie. Exitus le 22 septembre 1960 dans un tableau d'insuffisance cardiaque grave.

Observation n° 4 (Radios V et VI): Madame M... Marie, 78 ans, hospitalisée le 13 octobre 1960 pour fracture sous-capitale gauche.

Tension artérielle 22-10. Urée 0,65 g .

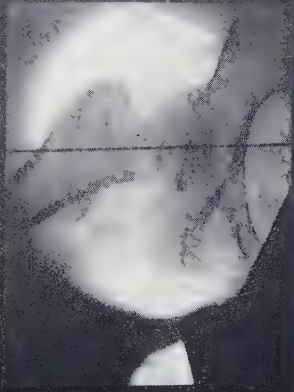
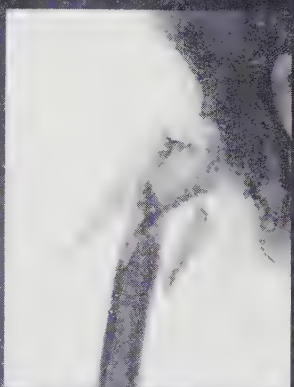
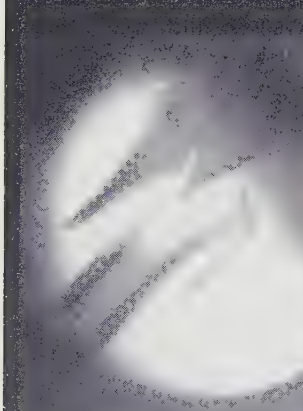
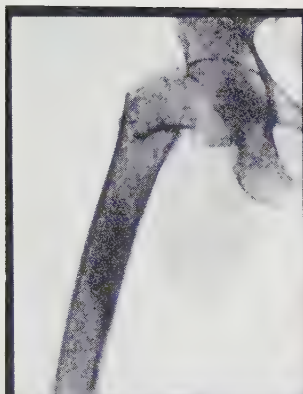
Enclouage le 20 octobre 1960: rachi-anesthésie. Clou de SMITH PETERSEN. La rééducation est longue. Madame Ma... quitte le service le 4 février 1961, marchant et pouvant descendre les escaliers en s'aidant d'une canne.

Observation n° 5 (Radios VII et VIII): Madame Ra... Joséphine, 84 ans, hospitalisée le 17 septembre 1960 pour fracture cervico-trochantérienne droite.

Tension artérielle 17-9. Urée 0,29 .

Enclouage le 24 Octobre 1960: rachi-anes-

Observation n° 5	
radiographie per- opératoire prise avec l'amplifi- cateur à titre documentaire	
Observation n° 7	
	radiographie pri- se à titre docu- mentaire avec l'amplificateur montrant le champ observé à travers le monoculaire



thésie. Clou de SMITH PETERSEN. Le résultat anatomique est bon.

Les suites opératoires sont normales jusqu'au 1er octobre. Dans la nuit du 1er au 2, exitus subit, sans qu'on ait pu en déterminer la cause.

Observation n° 6: Madame La... Aline, 68 ans. Hospitalisée le 7 Novembre 1960 pour fracture per-trochantérienne du col du fémur gauche.

Tension artérielle 18-10. Urée 0,21 g .

Le 15 novembre, ostéo-synthèse par clou-plaque de Mac LAUGHLIN. Anesthésie au nesdonal. Atropine-dolosal en pré-médication. Sérum glucosé et sang per-opératoire.

Suites opératoires normales. Rééducation lente. Sort le 17 février 1961. Quatre-vingt quatorze jours après l'intervention, résultats anatomique et fonctionnel bons. Notre blessée marche et peut descendre un escalier en s'aidant d'une canne. Revue en juillet 1961, la malade a repris une activité normale.

Observation n°7: (radios IX, X et XI): Madame Pa... Eugénie, 73 ans.

Hospitalisée le 11 janvier 1961 pour fracture sous-trochantérienne droite à plusieurs fragments.

Tension Artérielle 14-8. Malade obèse (95 kg). Mauvais état général. Urée 0,69 g. Glycémie 1,07 g. Arythmie importante. Un électrocardiogramme confirme l'arythmie et montre des signes de coronarite chronique avec hypertrophie

ventriculaire gauche. Le traitement suivant est institué: étaphylline (4 comprimés), digibaine (20 gouttes), chlorure de potassium, diamox (2 comprimés un jour sur deux). L'état général s'améliore peu à peu.

Le 25 Octobre, mise en extension, par broche trans-tibiale. Au début du mois de mars, l'extension devenant mal supportée, et ne réduisant que très imparfaitement la fracture, d'autre part l'état général de la malade s'étant considérablement amélioré, on décide d'intervenir.

Le 10 mars, ostéo-synthèse par clou-plaque de Mac LAUGHLIN. Rachi-anesthésie. Sang per-opératoire. Les suites opératoires sont normales. Madame Pa... quitte le service le 10 avril. Le résultat anatomique est satisfaisant. Mais une ostéo-porose interdit à ce moment toute tentative d'appui. Notre opérée est revue au mois de juillet, elle commence à marcher, mais sa hanche est douloureuse. Examinée à nouveau au mois d'octobre, les douleurs se sont bien atténuées et la malade peut vaquer à ses occupations en s'aidant d'une canne.

Observation n°8: Madame De... Julie, 76 ans. Hospitalisée le 10 février 1961 pour fracture cervico-trochantérienne gauche.

Tension-artérielle: 21-10 - Urée 0,39. Etat cardio-vasculaire très médiocre. Arythmie.

Mise en extension continue à l'aide d'une broche transtibiale. Au bout de trois semaines la broche est mal supportée, et l'état cardio-vasculaire de la malade s'étant amélioré, on décide une ostéo-synthèse.

Le 10 mars 1961, ostéo-synthèse par clou-plaque de Mac LAUGHLIN. Rachi-anesthé-

sie. Sérum glucosé per-opératoire. Suites opératoires normales. Sort le 16 avril. Le résultat anatomique est bon. La malade n'a pas été revue.

-:-

CONCLUSIONS

-:-

Nous avons fait en seize mois huit ostéosynthèses pour des fractures du col du fémur à l'aide de clous de SMITH PETERSEN et de clous-plaques de Mac LAUGHLIN. Ces interventions ont été réalisées sous contrôle direct de la vue grâce à un nouvel appareil de radioscopie: l'amplificateur de brillance. Cette technique nous a paru réaliser un progrès considérable par rapport à celle que nous utilisions auparavant: enclouage à l'aide d'appareils de visée, puis au jugé après mise en place de repères cutanés avec contrôles radiographiques.

Nous ne pensons pas que ce nouveau procédé puisse donner de meilleurs résultats à des chirurgiens entraînés depuis longtemps à des techniques différentes. Cependant, l'enclouage devient, dès maintenant, une opération de réalisation facile et rapide. Grâce à la qualité de l'image donnée par cet appareil, nous sommes arrivés à réduire la durée de cette intervention de façon importante. L'image observée sur l'écran radioscopique est mille fois plus brillante qu'en scopie ordinaire, très contrastée. On peut donc l'examiner sans adaptation préalable et ceci en salle d'opération normalement éclairée, sans en modifier l'éclairage.

De plus, la diminution considérable du rayonnement X permet de travailler un temps suffisant sans risque pour le chirurgien,

son personnel et le patient.

Cette réduction de la durée de l'enclouage semble même devoir permettre une extension des indications opératoires.

Mais il ne faut pas pour autant vouloir tout faire avec cet appareil dans un service de chirurgie. Nous pensons que la radioscopie ne peut pas être actuellement un moyen d'investigation et de contrôle courant. Si l'on utilisait l'amplificateur de brillance à chaque instant au lieu de faire des radiographies on tomberait très rapidement dans les zones de rayonnement dangereuses. A notre avis les principales indications de l'appareil sont les enclouages du col du fémur, les cholangiographies per-opératoires et les extractions de corps étrangers à condition de faire vite.

Déjà de nouveaux procédés d'intensification d'images radioscopiques sont à l'étude dans de nombreux laboratoires de physique et il n'y a pas de doute que dans les années à venir, lorsque des procédés d'amplification tels que la photo-électro-luminescence dérivée directement de l'effet Destriau seront au point, l'appareil que nous utilisons sera largement dépassé, car l'image obtenue sera encore plus brillante et le rayonnement X encore réduit.

Dès maintenant, on peut adapter une caméra de télévision au tube intensificateur de l'appareil que nous employons et le chirurgien peut suivre ainsi le déroulement de l'intervention sur un écran placé face à lui; ce montage peut être également utilisé à d'utiles fins pédagogiques.

Nous n'avons pas pu jusqu'à ce jour, travailler avec ce montage, mais il est certain que l'irradiation du chirurgien serait ainsi encore diminuée.

On peut donc dire d'ores et déjà que l'enclouage des fractures du col du fémur sous contrôle radioscopique grâce à un système d'amplification de brillance semble devoir devenir une technique répandue dans un avenir proche pour le plus grand bien des fracturés et des chirurgiens.

-:-

Vu :
Le Président :
signé : FEVRE

Vu :
Le Doyen :
signé: L. BINET

Vu et Permis d'Imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris
signé: J.H.

BIBLIOGRAPHIE

-:-

AUDOUZE L.

Intensificateur de luminance en radiologie, en endoscopie et anti-cipation.

Presse Médicale, 18 avril 1959, 67 n° 19, 797-800.

BRICHART A. ET CASTIAU J.

Les augmentateurs de brillance en pratique chirurgicale.

Bull.Soc.Clin.Hôp.Civ. de Charleroi, Octobre 1957, 8 n°4 213-217.

CHERIGIE Ed. et PROUX Ch.

L'amplificateur de brillance et ses applications.

Sem.Hôp.de Paris 18 Octobre 1958
N° 48/7 535-549

CORRION R. et BRARD M.P.

Radiocinématographie et radioscopie avec des amplificateurs de brillance.

Concours Médical 31 Mars 1956, 78, n° 13, 1425-1438.

CRAMER W.

"Protection contre les rayons dans le traitement opératoire des fractures du col du fémur par l'utilisation du tube amplificateur d'images."

Der. Chirurg.Aout 59, n°8, 367-368

CRAMER W.

"Le traitement opératoire simplifié
des fractures du col du fémur à
l'aide d'un appareil de radio mo-
bile
Der.Chirurg. Aout 1959 n° 8 365-
367.

DESGREZ H. et NOIX M.

Fonctionnement et applications
radiologiques des amplificateurs
de brillance.
Sem. des Hôp. de Paris 26 janvier
1957, 33, n°6, 349-354.

DESGREZ H. et NOIX M.

Les amplificateurs de brillance:
leur intérêt en radiologie
Journ.Radio.Electrol.Juillet-août
1957 33, n°7-8. 696-710

DETRETT J. et DRAPS J.P.

Télévision sur amplificateur de
brillance en radio-chirurgie, spé-
cialement en traumatologie
Journ.Belge de Radiologie, 1959
42, n°3 267-277

DIETZ W.

Autres expériences avec l'amplifi-
cateur d'image.
Fortschr.Geb.Röntgenst. 1956, 84
(Sup) 60-61.

DUCKEDD G.

L'amplificateur de brillance de
neuf pouces
Union Med.Canada, Octobre 1960,
89, n° 10, 1293-1295.

FEDDEMA

L'intensificateur d'image radiosco-
pique.

Bull.Philips, 1956 n° 16

FEINDT H.R.

Expériences avec l'utilisation de
l'écran fluoroscopique amplifica-
teur d'image.

Fortschr.Geb.I956, 84 (Sup) 59-60

FERRAND P.

Electro-radiologie du médecin pra-
ticien

Amédée Legrand et Cie, Edit.Paris

FOURNIER J.J.

Amplification électronique de la
luminance des images radiologiques
(Thèse Paris 1957, n° 1075 89p.)

GOCKEL H.P.

L'utilisation d'un renforceur
électronique de l'image aux U.S.A.
Fortschr.Geb.Röntgenst, avril 1961,
94 n°4, 543-545.

GODOY MOREIRA ET FLAVIO PIRES DE CAMARGO
(Sao Polo).

Contribution au traitement des
fractures du col du fémur
Revista do hospital das clinicas,XII
n°73-80, mars-avril 1957.

HOCKUM J. LIDEN K. et NORMAN O.

Le risque d'irradiation dans l'uti-
lisation d'intensificateurs de
brillance transportables
Acta.Radiologica, décembre 1960,54
n°6 492-494.

HODGES P.C. et SKAGGS L.S. (Chicago)
Amplification électronique de l'image radioscopique.
American Journal of Roentgen and
Radioth, novembre 1951, 115 N°2
312

HOMTHUSEN H.
Expérience faite à l'aide de l'amplificateur de brillance de l'écran radioscopique.
Congrès de la Soc. Allemande de radiologie, Wiesbaden, 5-8 septembre 1954 (Compte rendu in Fortschr Geb. Röntgenst. 1955, 81, 39-40).

JUDET J. ET R.
Indications thérapeutiques dans les fractures du col du fémur
Revue du Praticien, 11 Mars 1959
T. IX n°8, 835-843.

MALLAMS J.T. et MILLER J.E.
Expériences cliniques de l'intensification des images.
Radiology décembre 1956, 67, n°6
877-881.

MASSIOT A.
Caractéristiques mesurables des amplificateurs de brillance
Sem. des Hôp. de Paris 18 octobre 1957 n° 487, 550-552.

MONOD R.C. et VUILLENIN J.
L'enclouage sans appareil de visée
Bul. Med. 15 Novembre 1942 n°27, 293.

MOON.
Discussion sur l'amplificateur de brillance
American Journ. of Röntgen. 1949, 62, 637-643

MORGAN R.H.

L'amplificateur de brillance John
HEPKINS

Radiology octobre 1951, 560.

MORGAN R.H.

Amplificateur d'image- Recherches
actuelles et antérieures. Analyse
des développements à venir.

Amer.Journ. of Roentgen 1953, 70
705-708.

NOIX M.

Amplificateur de brillance et ra-
diocinématographie. Leurs possi-
bilités de médecine pratique.

Rev.Praticien 21 février 1958, 8,
n°6 633-636.

OOSTERKAMP W.J.

Tubes pour amplificateur d'image

Acta Radiologica 1954 Sup.II6, 497-
502.

PIZON P.

La protection en radiologie médi-
cale.

Presse Médicale, 4 mai 1957, 65 n°36
849-853.

PORCHER P.

Perspectives offertes en radio-
chirurgie par l'accouplement
amplificateur de brillance-télévi-
sion.

Mem.Acad.Chirurg.1955, 81 n°31-32
941-942.

POUYANNE L. et GOUMAIN A.

Enclouage du col fémoral sous am-
plificateur de brillance.

Journ.Med.de Bordeaux juin 60 n°6
627-628

RESCANNIERES A.

Dangers des radiations ionisantes
émises par les appareils médicaux.
Rapports des Journées Médicales
de France et Communauté, mai 1959
77-107.

ROCHER C.

Enclouage radioscopique
Mem. Acad. Chirurg. T. 68 n°1 14 jan-
vier 1942- 20-24.

SOEUR M.

L'utilisation per-opératoire de
l'amplificateur de brillance.
Acta chirurgica Belg. février
1958 n°2, 181-187.

STURM R.E. et MORGAN R.H.

Les amplificateurs de brillance
et leurs limites.
Amer. Journ. of Roentgen 1949, 62,
617-634.

TEVES et TOL (Hollande)

Renforcement électronique d'images
radioscopiques.
Rev. Techn. Philips. Juillet 1952
14, 1-11.

TRANter F.W.

Le risque d'irradiation inhérent
à l'utilisation d'amplificateurs
de brillance dans les équipements
radiologiques conventionnels.
Acta Radiologica, décembre 1960, 54
n°6 495.

TRUCHOT P. et FOURNIER J.J.

Perspectives d'avenir de la radio-
logie indirecte avec amplification
de la luminance des images radio-

logiques.

Journ. de radiologie, mars-avril
1957, 38 n°3-4 362-369.

VERAIN A.

Procédés actuels permettant l'accroissement de brillance en radiologie.

Concours Med. 20 décembre 1958, n°
51, 5487-5498.

WILLIAMS F.E.

L'électro-luminescence et les phosphores amplificateurs de lumière appliqués à l'intensification de l'image fluoroscopique.

American Journ. of Roentgen, janvier 1956 75, n°1 77-82.

SERMENT

--

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers Condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'Exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.

--

